

PTO 03-0102

CY=JP DATE=19820623 KIND=A  
PN=57-101135

BACK PLATE FOR PREVENTING CREAK OF DRUM BRAKE  
[Doramu bureiki no kyoon' boshiyo bakku pureito]

Junko Kato, et al.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE  
Washington, D.C. October 2002

Translated by: FLS, Inc.

PUBLICATION COUNTRY	(10):	JP
DOCUMENT NUMBER	(11):	57-101135
DOCUMENT KIND	(12):	A
	(13):	PUBLISHED UNEXAMINED PATENT APPLICATION (Kokai)
PUBLICATION DATE	(43):	57-101135 [WITHOUT GRANT]
PUBLICATION DATE	(45):	[WITH GRANT]
APPLICATION NUMBER	(21):	55-178354
APPLICATION DATE	(22):	19801217
PRIORITY DATE	(32):	
ADDITION TO	(61):	
INTERNATIONAL CLASSIFICATION	(51):	
DOMESTIC CLASSIFICATION	(52):	
PRIORITY COUNTRY	(33):	
PRIORITY NUMBER	(31):	
PRIORITY DATE	(32):	
INVENTOR	(72):	KATO, JUN'JI; SAN'OKA, NAOYUMI.
APPLICANT	(71):	Hosei Brake Kogyo K.K.
TITLE	(54):	BACK PLATE FOR PREVENTING CREAK OF DRUM BRAKE
FOREIGN TITLE	[54A]:	Doramu bureiki no kyoon' boshiyo bakku pureito

1. Name of this Invention

Back Plate For Preventing Creak Of Drum Brake

2. Claims

Back plate for preventing drum brake creaking with the following characteristic:

With a drum brake back-plate being fixed onto a non-rotational part while holding a drum brake assembly which presses a friction material against the drum rotating synchronous to the wheels;

said back plate is structured as a laminate body prepared by adhering several steel plates in order to so that the brake oscillation can be minimized by the friction force generated between the steel plates.

3. Detailed Explanation of this Invention

[Industrial Field]

This invention pertains to a back plate of drum break and is particularly associated with a back plate of drum brake that can prevent the creaking sound caused by oscillation when the brake is operated.

---

\* Numbers in the margin indicate pagination in the foreign text.

#### [Conventional Technology]

Unpleasant noise called 'brake creaking' is often created with the operation of a drum brake. To eliminate such noise, various methods were developed. However, the creaking phenomenon of the drum brake is not simply created by the oscillation when the brake shoe causes friction with the drum being pressed by the brake shoe. That is, such phenomenon is influenced by the relations among the friction-related oscillation and the oscillation characteristics of other parts, such as brake shoe, drum, back plate, suspension, etc., as well as by the usage history of the friction material. Therefore, practical complete solution for preventing the such creaking noise has not been developed.

#### [Method to Solve the Problems]

The developers of this invention investigated a new method to solve the brake-related creaking problem and discovered the fact that the creaking noise created by the drum brake operation could be significantly reduced by structuring the drum brake back plate as a laminate consisting of several steel plates. This invention was completed based on this finding.

To achieve the purpose as described above, this invention provides the following back plate for preventing drum brake creaking:

With a drum brake back-plate being fixed onto a non-rotational part while holding a drum brake assembly which presses a friction material against the drum rotating synchronous to the wheels; said back plate is structured as a laminate body prepared by adhering several steel plates in order to so that the brake oscillation can be minimized by the friction force generated between the steel plates.

The following explains this invention in detail while referring to figures showing the operational examples of this invention.

/172

In Figs. 1 and 2, item **2** designates a circular back plate prepared by tightly laminating two steel plates **4**, **6**, where the back plate **2** has a center hole **8** for allowing the axle penetration and four mounting holes **10** formed around the center hole **8** for mounting the back plate onto a non-circulation part. In order to protect the drum **12** from unwanted materials/substances (e.g., splash, dust) which may enter into the drum **12**, a guard **14** having a circumference edge diagonally bent toward the drum **12** is formed on the outer circumference of the back plate **2**. Also, a dust ring **18** protruding toward the drum **12** is coaxially fixed onto the inner surface of the guard **14** so that the dust ring **1** can be fit into the ring-like groove **16** formed at the end opening of the drum **12**.

Two wheel cylinders **20** are fixed onto the drum side **12** of the back plate **2** in such a way that cylinders **20** can be symmetrically positioned to direct the axes toward the circular circumference direction. An arch-like brake shoe assembly **22** equipped with a friction plate **21** formed on the outside surface of the assembly **22** is positioned between those wheel cylinders **20**. Two return-springs **24** are positioned on the brake shoe assembly **22** so as to create creating forces to pull each other to be closer. A shoe holding-down pin **30** being held by the hole of the back plate **2** at one end is inserted into the hole **28** formed on the shoe web **26** of the brake shoe assembly **22**, while a plate-shaped shoe holding-down spring **32** bent at the middle is inserted between the stop-claw at the tip of the pin **30** and shoe web **26** so that a force directed toward the back plate **2** can be provided to the brake assembly **22**.

The following steps can construct the back plate **2** structured as described above: After steel plates **4**, **6**, each having a half thickness of the conventional plate, are laminated, ordinary cutting-out and bending processes are applied to the plates **4**, **6**. Next, the dust ring **18** is positioned onto the back plate and fixed by welding.

As described above, since the total thickness of the back plate **2** prepared by laminating two plates is same as the thickness of conventional plate, the back plate can be easily produced using

the conventional technique and facilities. Furthermore, by spot-welding the dust ring 18 onto the back plate 2, two steel plates 4, 6 forming the back plate 2 can be simultaneously welded to prevent the peeling of plates 4, 6 without requiring a special adhesion process.

The following explains the operation of this invention.

When the control oil pressure is transmitted to the wheel cylinder 20 from the master cylinder (not shown in the figure) when the brake is operated, the cylinder piston widely opens the brake shoe assembly against the force of the return springs 24. A drum 12 which synchronously rotates with wheels is positioned at the outer side of the brake assembly 22, allowing the contact of the opened brake shoe assembly 22 to the inner surface of the drum 12. If the wheels are rotating, a friction phenomenon occurs between the drum 12 and brake shoe assembly 22 and creates friction-oscillations, causing creaking. With the conventional method, this oscillation is transmitted to other brake parts via the brake shoe assembly 22, causing the parts to resonate. As a result, resonance sounds containing considerable unpleasant audible noise are created. Particularly, the resonance sound of the circular disk back plate 2, which is a relatively large part among other brake parts but made as an in proportionally thin piece considering its overall frame size, significantly magnifies the drum brake creaking

during oscillation.

However, since the back plate 2 based on this invention is prepared by laminating two steel plates, when the back plate 2 oscillates with the transmitted friction oscillation, the friction produced between those steel plates 4, 6 can drastically reduce such oscillation while being able to suppress resonances of other parts (e.g., suspension) receiving oscillations via the back plate 2. As a result, the drum brake creaking during oscillation can be drastically minimized. That is, the oscillation energy of the back plate 2 is consumed and absorbed by the friction of two steel plates 4, 6.

This effectiveness can be confirmed by the following experiments.

Experiment:

/173

After a conventional back plate made of one-piece steel plate and a multi-layered back plate 2 prepared by laminating several plates were placed on foamed styrene 38 pieces, the same impact was provided to both plates with a hammer 39 as shown in Fig. 3. The produced oscillations were detected by an oscillation measurement device 42 via a pick-up 40 fixed to each back plate. Also, the oscillation signals which were recorded using a tape recorder 44 were analyzed by a sound spectrogram 46 in order to examine the relation between frequency and duration of the back plate



oscillation and its oscillation levels. The conventional back plate used as a comparison sample was prepared from a 3.2 mm thick SPHC steel plate (intermittently heated/extended). The back plate based on this invention was prepared by laminating two 1.6 mm thick SPHC steel plates.

#### Result I:

Figures 4 and 5 show the results obtained from a conventional back plate, exhibiting the relation of the frequencies, durations, and levels when measured at 70 m seconds after the impact. Also, Figs. 6 and 7 show the same test results obtained from the back plate based on this invention. As shown in those figures, although the oscillation points of the conventional back plate exist in a wide range throughout low and high regions (i.e., 583 Hz, 1700 Hz, 2660 Hz, 3750 Hz), the oscillation points of the back plate **2** based on this invention only existed within a narrow range near 1450 Hz and 2250 Hz.

#### Result II:

Figures 8 and 9 are the charts showing the weakening oscillation characteristics of the conventional back plate and back plate based on this invention. As shown in the figures, the following results were obtained:

Oscillation level of the conventional back plate:

First decline                      Gradation angle  $\theta_1 = 68^\circ$ , 650 m sec (approx.)

Second decline            Gradation angle  $\theta_2 = 81^\circ$ , 450 m sec (approx.)

Oscillation level of back plate 2 based on this invention:

First decline            Gradation angle  $\theta_3 = 68^\circ$ , 80 m sec (approx.)

Second decline            Gradation angle  $\theta_4 = 55^\circ$ , 300 m sec (approx.)

After the second decline, the oscillation disappeared in both cases.

From those results, the back plate 2 used in the operational example, which hardly included the frequency elements near or higher than 3000 Hz, indicates that it can successfully suppress the oscillation in the high frequency regions. Furthermore, the base plate 2 based on this invention could start suppressing the second oscillation level in its early phase, thereby quickly eliminating the remaining oscillation (approx. 45% shorter than the conventional plate.)

Note that the operation of this invention is not limited to the example described above and may be modified within the claim of this invention.

For example, the steel plates for forming a back plate do not need to have the equal thicknesses (e.g., one plate may be thicker than the other plate.) Also, the number of plates is not limited to two, as three or more plates may be used for providing increased total friction surface areas for more effectively eliminating the oscillation. To stabilize this effectiveness for a long period, an

anti-rust treatment (e.g., film plating) should be applied over the surface of each steel plate.

By increasing the adhesiveness between the laminated steel plates forming a back plate, the friction force created by two plates can be greater for providing increased effectiveness in eliminating the oscillation. In this case, when forming a back plate, after deliberately shaping the frame of each plate to allow a small space at the circumference edges of two laminated plates, the circumference edges may be narrowly held and welded to eliminate the edge area spaces.

Furthermore, although the operational example described above was for a two-leading drum brake type, this invention can be applied to other types of drum brakes.

[Effectiveness of this Invention]

As explained above, since the back plate based on this invention is prepared by laminating several steel plates, the high band region oscillation of the back plate can be prevented. Also, as the oscillation caused by the drum brake operation can be rapidly diminished, the creaking noise caused by the drum brake can be drastically minimized.

#### 4. Simple Explanation of the Figures

**Figure 1** is a diagram showing the front face of the drum /174 brake containing the back plate based on this invention, and **Figure**

2 is a cross-sectional diagram showing the II-II in Fig. 1. **Figure 3** is a diagram showing the configuration of the test device for measuring the oscillation characteristic of back plate. **Figure 4** and **Figure 5** are graphs showing the relation of oscillation frequency, duration and oscillation level of the conventional back plate. **Figure 6** and **Figure 7** are graphs showing the relation of oscillation frequency, duration and oscillation level of the back plate based on this invention. **Figure 8** is a graphs showing the relation between the oscillation level and duration of the conventional back plate. **Figure 9** is a graphs showing the relation between the oscillation level and duration of the back plate based on this invention.

2...Back plate; 4, 6...Steel plate; 12...Drum; 21...Friction material (friction plate); 22-32...Drum brake assembly; 22...Brake shoe assembly; 24...Return spring; 30...Shoe hold-down pin; 32...Shoe hold-down spring

Figure 1

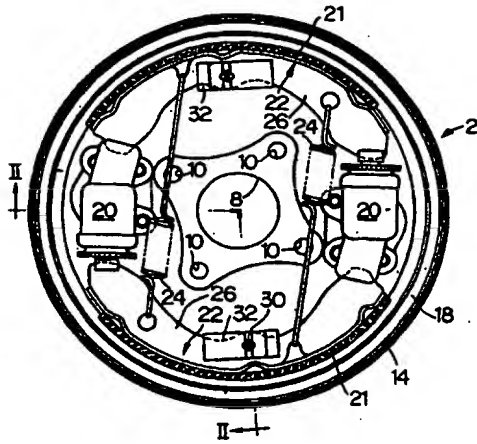


Figure 2

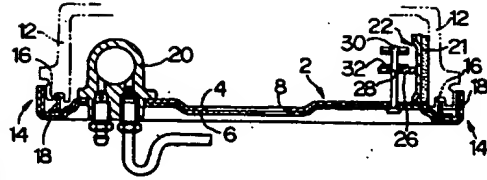


Figure 3

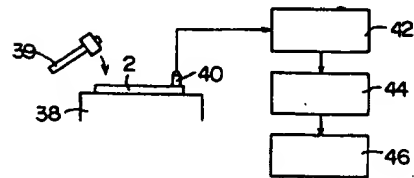


Figure 4

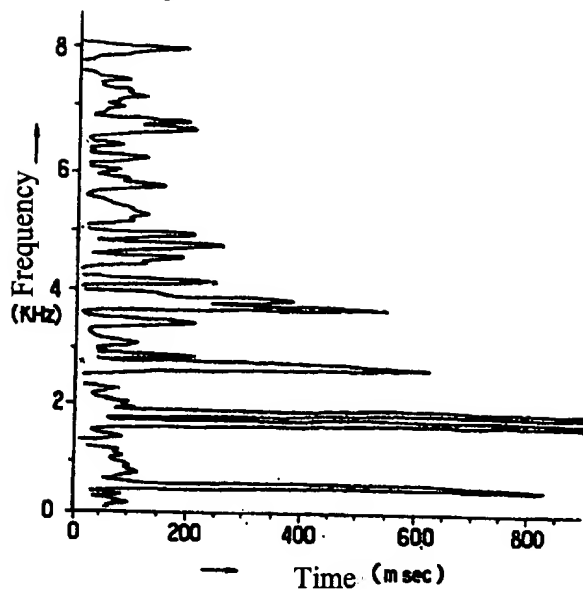


Figure 5

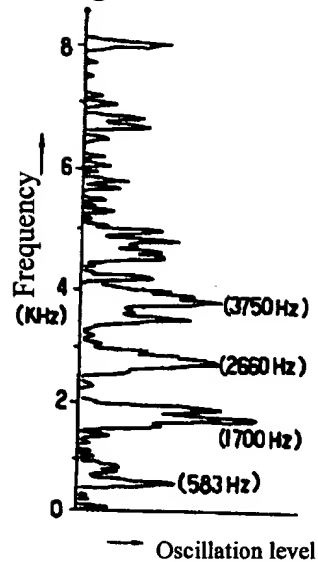


Figure 6

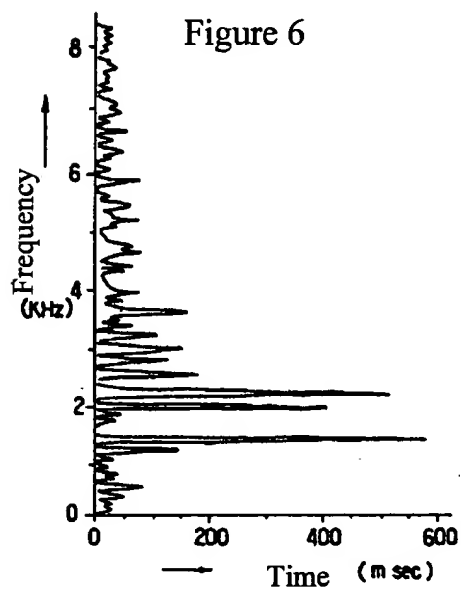
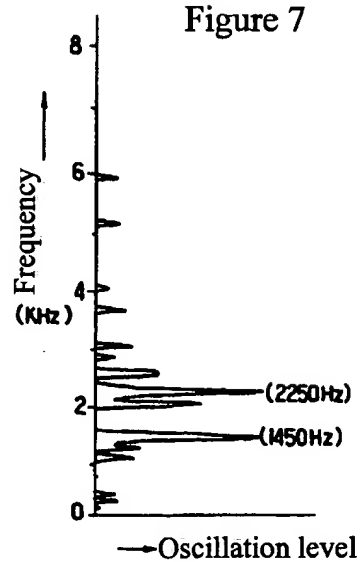
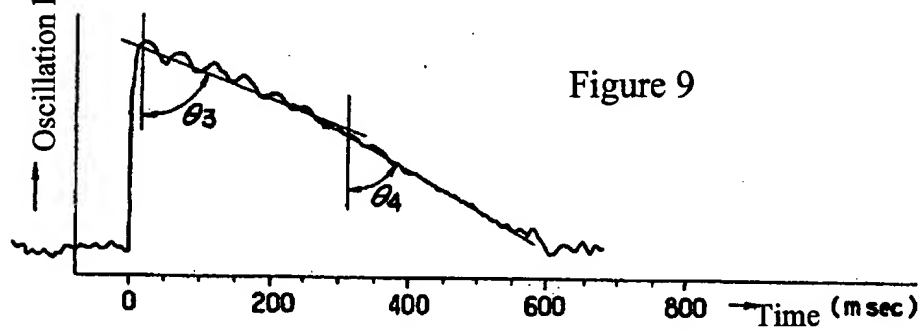
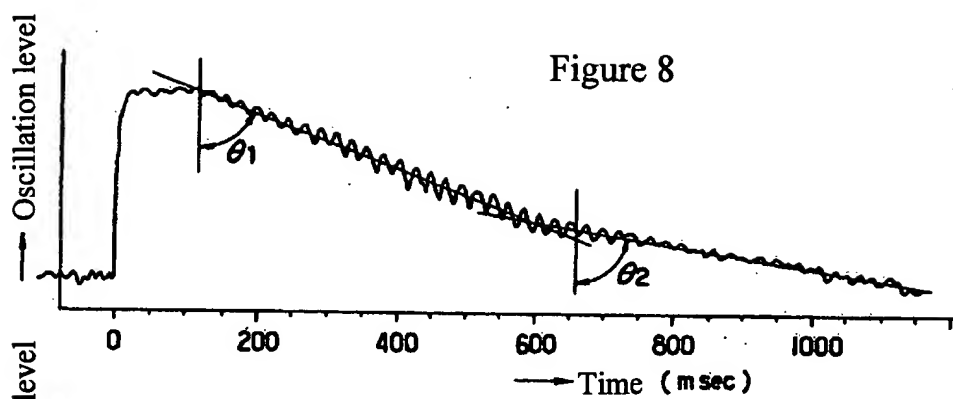


Figure 7





09/988193

CLIPPEDIMAGE= JP357101135A

PAT-NO: JP357101135A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 57101135 A

TITLE: BACK PLATE FOR PREVENTING CREAK OF DRUM BRAKE

PUBN-DATE: June 23, 1982

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KATO, JUNJI

MITSUOKA, NAOCHIKA

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

HOSEI BRAKE KOGYO KK

COUNTRY

N/A

APPL-NO: JP55178354

APPL-DATE: December 17, 1980

INT-CL (IPC): F16D051/00;F16D065/00

US-CL-CURRENT: 188/78

ABSTRACT:

PURPOSE: To damp vibrations through the friction between steel plates and thereby prevent the generation of creaky sounds by a method wherein a back plate for a drum brake is formed in a laminated construction consisting of a plurality of steel plates.

CONSTITUTION: The back plate 2 for the drum brake is formed in the shape of a disk by laminating two or more steel plates 4, 6 in close contact with each other. When a working fluid pressure is transmitted to a master cylinder 20 to bring a brake shoe assembly 22 into contact with the inside surface of a drum 12, a frictional phenomenon takes place between the



assembly 22 and the drum  
12, inducing frictional vibrations which is the cause of  
the creaking.  
Meanwhile, the vibration is damped by the friction the  
steel plates 4 and 6 of  
the laminated back plate 2.

COPYRIGHT: (C)1982,JPO&Japio

⑬ 日本国特許庁 (JP)  
⑭ 公開特許公報 (A)

① 特許出願公開

昭57—101135

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>  
F 16 D 51/00  
65/00

識別記号

庁内整理番号  
7912—3 J  
7609—3 J

④ 公開 昭和57年(1982)6月23日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 5 頁)

④ ドラムブレーキの鳴音防止用バックプレート

59番地

② 特 願 昭55—178354

② 出 願 昭55(1980)12月17日

② 発 明 者 加藤純二

名古屋市中川区四女子町4丁目

⑦ 発 明 者 三岡直躬

豊田市京町7丁目68番地

⑦ 出 願 人 豊生ブレーキ工業株式会社

豊田市和会町道上10番地

⑦ 代 理 人 弁理士 神戸典和 外1名

PTO 2003-102

S.T.I.C. Translations Branch

明 細 書

1. 発明の名称

ドラムブレーキの鳴音防止用バックプレート

2. 特許請求の範囲

車輪とともに回転するドラムに摩擦材を押しつけるドラムブレーキアッセンブリを保持し、非回転部材に固定されるドラムブレーキのバックプレートにおいて、

該バックプレートを複数枚の鋼板を互に密着させ、該鋼板の相互間の摩擦係力に基づいて振動を減衰させる積層構造としたことを特徴とするドラムブレーキの鳴音防止用バックプレート。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、ドラムブレーキのバックプレートに関し、特にその制動時の鳴音を防止するドラムブレーキのバックプレートに関するものである。

ドラムブレーキのブレーキ作動時に不快な音が発生することがあり、この音をブレーキの鳴きと称してその防止に多くの努力が払われて来た。しかし、ドラムブレーキの鳴き現象は、単にブレー

キシューと該ブレーキシューが押し付けられるドラムとの摩擦振動のみならず、該摩擦振動がブレーキシュー、ドラム、バックプレート及びサスペンション等の振動特性と絡み合い、また摩擦材の使用履歴などの影響を受けるため極めて複雑であり、未だ現実的かつ決定的な鳴き防止手段は知られていない。

本発明者は以上の事情を背景として新鋭研究を重ねた結果、バックプレートを鋼板を互に密着させた積層構造とするとドラムブレーキの制動時の鳴きが著しく減少する事を見出した。本発明はこの知見に基づいて為されたものである。

すなわち、本発明の要旨とするところは、車輪とともに回転するドラムに摩擦材を押しつけるドラムブレーキアッセンブリを保持し、非回転部材に固定されるドラムブレーキのバックプレートにおいて、該バックプレートを複数枚の鋼板を互に密着させ、該鋼板の相互間の摩擦係力に基づいて振動を減衰させる積層構造としたことにある。

以下、本発明の一実施例を示す図面に基いて

詳細に説明する。

第1図及び第2図において、2は2枚の鋼板4、6が密着して積層され円盤状に形成されたバックプレートであり、その中央に車軸を貫通させる穴8と該穴8の周面に非回転部材へ取付けるための4個の取付穴10が設けられている。バックプレート2の外周部には、スブラッシュ、ダスト等がドラム12内へ侵入することを防止するために、その外周縁がドラム12側へ直角に曲げられたガード部14が形成され、更にドラム12の開口部端面に設けられた円周状の溝16へ遊嵌するために、ドラム12に向う円周状の突起を有するダストリング18がガード部14の内側に同軸状に固着されている。

バックプレート2のドラム12側には、穴8に対して対称位置に軸方向が円周方向である2個のホイールシリンダ20が固定されており、これ等のホイールシリンダ20の間にはそれぞれ外側面に摩擦板21を備えた円弧状のブレーキシューアッセンブリ22が配設されている。ブレーキシュー

アッセンブリ22を介して他のブレーキ部品に伝達され、それ等に可聴周波数帯域内の不快な音を多く含む共振及び共鳴音を発生させる。特にブレーキ部品の中で比較的大きい外形を有しかつその外形に比較して板厚が薄い円盤状のバックプレート2の共振及び共鳴音は、制動時のドラムブレーキの鳴音に対する影響が極めて大きいのである。

以下、本実施例の作動を説明する。

図示しないマスタシリンダからブレーキ操作に基づく制動油圧がホイールシリンダ20に伝達されると、シリンダ20のピストンがそれぞれリターンスプリング24の付勢力に抗してブレーキシューアッセンブリ22を拡張させる。ブレーキシューアッセンブリ22の外側には車輪とともに回転するドラム12が配設されており、拡張されたブレーキシューアッセンブリ22がドラム12の内面に当接する。車輪が回転中であればドラム12とブレーキシューアッセンブリ22との間に摩擦現象が発生し、この等の間に鳴音の原因となる摩擦振動が発生する。従来の車台には、該振動はブ

ーアッセンブリ22には2本のリターンスプリング24が張設されて相互に接近する方向に付勢されている。ブレーキシューアッセンブリ22のシューウェブ26に設けられた穴28には基端がバックプレート2の穴に係止されたシューボールドダウンピン30が挿通されるとともに、そのピン30の先端の係止爪とシューウェブ26との間にはく字状に折曲けられた板状のシューホールドダウンスプリング32が介挿されることによつて、ブレーキシューアッセンブリ22がバックプレート2に向つて付勢されている。

上述のバックプレート2は次のようにして作られる。まず、従来のバックプレートの板厚の半分の板厚を有する鋼板4、6を重ね、この状態において従来と同様の公知の打抜き及び曲げ加工が為される。次にダストリング18をバックプレート2上に位置決めし、スポット溶接によつてそれ等を固定する。

このように、バックプレート2は、2枚台せることによつて従来の素材と同じ厚みとなる鋼板を

レーキシューアッセンブリ22を介して他のブレーキ部品に伝達され、それ等に可聴周波数帯域内の不快な音を多く含む共振及び共鳴音を発生させる。特にブレーキ部品の中で比較的大きい外形を有しかつその外形に比較して板厚が薄い円盤状のバックプレート2の共振及び共鳴音は、制動時のドラムブレーキの鳴音に対する影響が極めて大きいのである。

しかし、本実施例のバックプレート2は2枚の鋼板が密着させられて多層に構成されているから、摩擦振動が伝達されてバックプレート2が振動すると、鋼板4及び鋼板6との間の摩擦が発生することによつて該振動が急速に減衰させられるとともに、バックプレート2が介在して振動を伝えるサスペンション等の共振が抑制される。したがつて制動時のドラムブレーキの鳴音が著るしく減少するのである。すなわち、バックプレート2の振動エネルギーが鋼板4と鋼板6との間の摩擦によつて消費させられて吸収されるのである。

以上の効果は次の実験によつても明らかである。

## 実験

従来の一枚の鋼板からなるバックプレートと前述の実施例の二層鋼板を構成のバックプレート2とを発泡スチロール88の上に置いた状態で、第3図に示されるように、ハンマー89によつて両者に同一の衝撃を与え、発生した振動をバックプレートに固定したピックアップ40を介して振動計42で検知するとともに、その振動を表わす信号をテープレコーダ44に記録し、この記録された信号をサウンドスペクトログラム46で解析することによつて、バックプレート振動の周波数モードとそのセクションモード及び振動レベルの減衰特性を調べた。尚、試料である従来のバックプレートは板厚3.2mmのSPHC鋼板（熱間圧延軟鋼板）で構成されたものであり、前述の実施例のバックプレートは板厚1.6mmのSPHC鋼板が二層に重ねられたものである。

## 結果1

上記実験の結果、従来のバックプレートの振動の周波数モード及びその打撃後約70m秒後のセ

クションモードは第4図及び第5図のグラフに示される如くであり、前述の実施例におけるバックプレート2の周波数モード及びその打撃後約70m秒後のセクションモードは第6図及び第7図のグラフに示される如くであつた。すなわち、従来のバックプレートの場合の振動には583Hz、1700Hz、2660Hz、3750Hz等の共振点が低減から高域の広範囲にわたつて多数存在するのに対し、前述の実施例におけるバックプレート2の場合には1450Hz、2250Hzの共振点がその付近の狭い範囲に少数存在するだけである。

## 結果2

上記実験の結果、従来のバックプレート及び前述の実施例のバックプレート2の振動の減衰特性は第8図及び第9図に示される如くであつた。すなわち、従来のバックプレートにおける振動レベルの一次減衰はその傾き角 $\theta_1$ が約 $68^\circ$ で約650m秒間であり二次減衰はその傾き角 $\theta_2$ が約 $81^\circ$ で450m秒間でその後振動が消滅するのに対し、前述の実施例におけるバックプレート2にお

ける一次減衰はその傾き角 $\theta_1$ が約 $68^\circ$ で約800m秒間であり二次減衰はその傾き角 $\theta_2$ が約 $59^\circ$ で約800m秒間でその後振動が消滅する。

以上の事実から、二層の鋼板が積層された前述の実施例のバックプレート2は、特に3000Hz付近以上の周波数成分が殆んど含まれなくなるため、高周波数帯域の振動を抑制することが明らかであり、しかも、振動レベルの二次減衰を早期に開始してこれを急速に消滅させ、全減衰時間において約45%短縮するのである。

尚、上述したのはあくまでも本発明の一実施例であり、本発明はその精神を逸脱しない範囲において種々変異が加えられ得るものである。

たとえば、バックプレートにおいて積層される鋼板の厚みはそれぞれ同一のもののみならず一方が他方より厚くても差支えないし、鋼板が三層以上重ねられてもよい。この場合、鋼板間の摩擦面数が増えるので一層振動を減衰させる効果を期待できる。そして、この効果を長期的にわたつて安定させるために、鋼板の表面にメッキを被膜等

の防錆処理を施すことが望ましい。

また、バックプレートを構成する鋼板間の密着力を大きくすればそれ等の間の摩擦力が増大して振動を減衰させる効果が大きくなる。このため、バックプレートを作る際に、重ね合せた鋼板間の周縁に僅かの間隙が形成されるように予め各々の鋼板を成形し、重ね合せた後に該周縁を該間隙が形成される状態に狹窄して両者を接合してもよいのである。

更に、前述の実施例はツーリーディングタイプのドラムブレーキであるが、本発明は他の型式のドラムブレーキにも適用され得ることは勿論である。

以上詳記したように、本発明のバックプレートは複数の鋼板が積層されて構成されているので、該バックプレートの高域振動を防止するとともに急速に振動を減衰させ、ドラムブレーキの制動時の鳴音を著しく減少させる優れた効果を奏するものである。

4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は本発明のバックプレートを含むドラムブレーキの正面図及び第1図のⅡ-Ⅱ視断面図である。第3図はバックプレートの振動特性を測定する実験装置の構成図である。第4図及び第5図は従来のバックプレートの振動の周波数モード及びそのセクションモードを示すグラフである。第6図及び第7図は多層鋼板構造のバックプレートの周波数モード及びそのセクションモードを示すグラフである。第8図及び第9図は従来のバックプレートの振動減衰特性及び多層鋼板構造のバックプレートの振動減衰特性を示すグラフである。

2 : バックプレート      4、6 : 鋼板

12 : ドラム      21 : 摩擦材 (摩擦板)

22 : ブレーキシューアッセンブリ

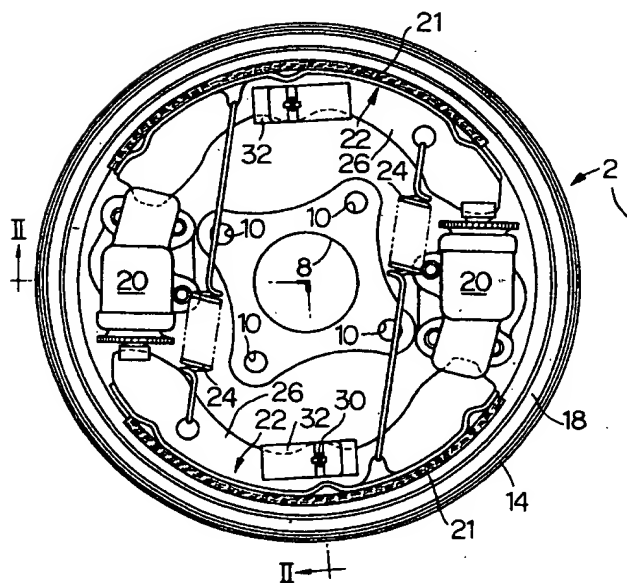
24 : リターン springs

30 : シューホールドダウンピン

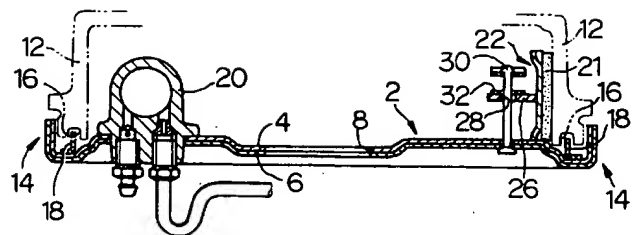
32 : シューホールドダウン springs

ドラムブレーキ  
アッセンブリ

第1図



第2図



第3図

